

УДК 681.511

*Д.Р. Одайник, студент гр. ПМ-61*

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

## СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ АВТОНОМНЫХ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются автономные необитаемые подводные аппараты зарубежных производителей. Приведены их технические характеристики и их целевое назначение.

**Ключевые слова:** автономный, подводный, малогабаритный, аппарат.

### ВСТУПЛЕНИЕ

Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) - это технология, которая широко используется в океаническом поле. Как следует из названия, автономное подводное транспортное средство представляет собой морскую технологию, которая не нуждается в каком-либо физическом управлении ни одним человеком, пока его вводят в воду.

### ОБЗОР

Преимуществом такой морской технологии является то, что они могут использоваться в самых разных областях: от коммерческих до военных и разведывательных целей.

Большая часть АНПА относится к малогабаритным подводным аппаратам (масса менее 50 кг). Основными спонсорами разработок и производства автономных аппаратов являются оборонные ведомства государств. Лидерами в этой области являются Япония, Канада, Норвегия, США, Германия.

### ОСНОВНОЙ ТЕКСТ

Техническое оснащение малогабаритных АНПА позволяет им решать различного рода задачи на глубинах от 10 до 3000 м. Главными классификационными признаками АНПА являются их целевое назначение, конструктивный облик, массогабаритные характеристики, тип двигателя и системы энергообеспечения [1]. По целевому назначению АНПА делятся на:

- для коммерческих целей: нефтяные буровые и подводные буровые компании используют помощь АНПА для проверки соответствующей океанической зоны в соответствии с их деловой необходимостью;

- для военных целей: АНПА используются, чтобы выяснить, есть ли мины-ловушки, установленные на дне океана. Когда дело доходит до военного использования, АНПА - лучшая технология разведки, которая может использоваться для подводных целей;

- для исследовательских целей: АНПА используются для исследования морского дна не нарушая подводную экосистему. Кроме того, АНПА также могут использоваться для обнаружения рифов и других жизненных форм, существующих под водой.

Благодаря модульному принципу построения современных АНПА практически все они являются многоцелевыми. По массе АНПА делятся на большие, средние, малые, мини и микро (АПМА).

К автономным подводным микроаппаратам (АПМА) относятся аппараты масса которых не более 20 кг (рис. 1). Основные технические характеристики микро АПМА: дальность 1–2 морских миль, рабочая глубина погружения не более 150 м; скорость хода составит 1,5–2 узла.

Мини-АНПА - это аппараты массой от 20 до 100 кг. Дальности плавания мини АНПА – от 0,5 до 4000 морских миль. Самые известные мини-АНПА это проекты REMUS 100 (рис. 2), Gavia, SeaLion (BlueFin 9), Spray Glider, Slocum Glider I/II и Sea Glider. Последние три АНПА являются планерами с системой движения на основе изменения остаточной плавучести [2].



Рисунок 1. АПМА

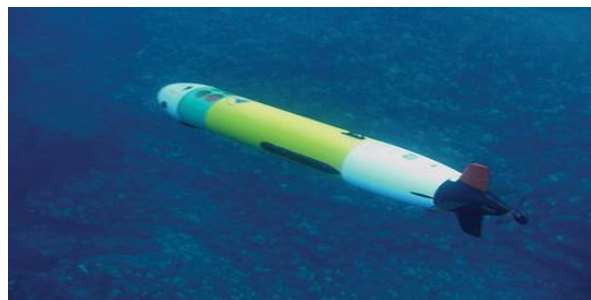


Рисунок 2. Мини-АНПА REMUS 100

Малые АНПА – это аппараты массой от 100 до 500 кг. Типичные представители малых АНПА – проекты AQUA EXPLORER 2 (Япония), BRAUV, Odyssey III, SAUV II (рис. 3) и Ocean Explorer. Все эти аппараты произведены в США.

Масса средних АНПА составляет от 500 до 2000 кг. Типичные представители средних АНПА это – проекты REMUS 6000 (США), ARCS (Канада), HUGIN 1000/3000 (Норвегия) (рис. 4), Wayamba (Австралия) [3].



Рисунок. 3. Мини-АНПА SAUV II



Рисунок. 4. Средний АНПА проекта HUGIN 1000

Большие АНПА - аппараты массой более 2000 кг. Представители больших АНПА – проекты LAZARUS (США), Alistar 3000 (Франция) (рис. 5), AutoSub (Великобритания) и SEAHORSE (США).



Рисунок 5. Проект Alistar 3000

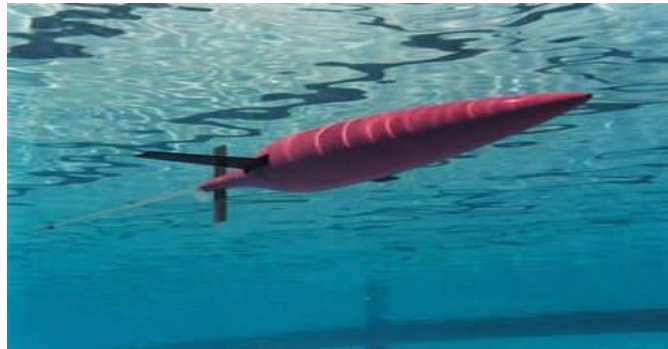
По форме корпуса различают следующие типы АНПА (таблица 1) [4,5]:

Таблица 1. Классификация АНПА по форме корпуса

**Классические.** Обладают цилиндрической, торпедообразной, каплеобразной, сигарообразной, плоской и комбинированной формами.



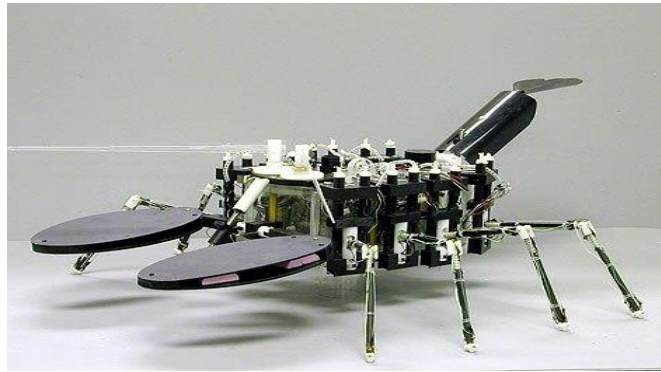
**Планерные.** Двигутся за счет изменения собственной плавучести подводного АНПА.



**Плоские.** На верхней плоской части корпуса АНПА располагаются солнечные батареи.



**Бионические.** Различают плавающего и ползающего типа. Двигутся за счет плавников, волнового движения тела и конечностей.



АНПА использует компьютерную систему, которая может быть укомплектована с корабля или военно-морского судна, с которого оно запускается или разворачивается. Также включено оборудование, такое как компасы, гидролокаторы и терморезисторы.

## **ВЫВОД**

Основными преимуществами АНПА перед аппаратами других типов являются: отсутствие кабель-тросовой связи с судном-носителем и соответственно определяемых ею недостатков; способность функционировать в местах, недоступных для других типов ПА; скрытность функционирования; высокая мобильность.

АНПА является очень важной разработкой и заслуживает соответствующей оценки и признания.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Необитаемые подводные аппараты: состояние и общие тенденции развития [Электронный ресурс]/ Л. Бочаров – Режим доступа: [http://www.electronics.ru/files/article\\_pdf/0/article\\_286\\_934.pdf](http://www.electronics.ru/files/article_pdf/0/article_286_934.pdf)

2. ПЕРСПЕКТИВЫ И КОНЦЕПЦИИ РАЗРАБОТКИ АВТОНОМНЫХ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ. [Электронный ресурс]/ О.С. Голод, А.И. Гончар, Л.И. Шлычек – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/19199/11-Golod3.pdf?sequence=1>

3. Everything You Ever Wanted to Know About Autonomous Underwater Vehicle (AUV). [Электронный ресурс] // marine insight – Режим доступа: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/everything-you-ever-wanted-to-know-about-autonomous-underwater-vehicle-auv/>

4. Морские роботы: подводные системы [Электронный ресурс] // GOLOS – Режим доступа: <https://golos.io/goldvoice/@teeves/morskie-roboty-podvodnyie-sistemy>

5. Каталог подводных роботов [Электронный ресурс] // RoboTrends- Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/katalog-podvodnyh-robotov>

*Научный руководитель – д.т.н., доцент Киричук Ю.В.*